

DIGITAL IMAGE FORMING DEVICE**Publication number:** JP2000338827 (A)**Publication date:** 2000-12-08**Inventor(s):** IWATA NAOTAKA**Applicant(s):** RICOH KK**Classification:**

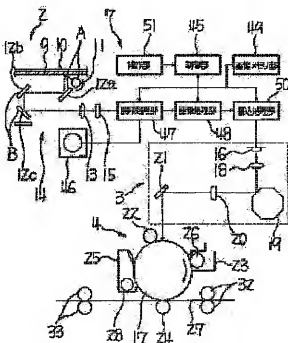
- international: G03G21/00; G03G15/00; G03G15/08; H04N1/29; H04N1/409; G03G21/00; G03G15/00; G03G15/08; H04N1/29; H04N1/409; (IPC1-7): G03G21/00; G03G15/00; G03G15/08; H04N1/29; H04N1/409

- European:

Application number: JP19990151187 19990531**Priority number(s):** JP19990151187 19990531**Abstract of JP 2000338827 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a digital image forming device of a negative-positive developing system by which both sufficient image density and high definition image can be obtained.

SOLUTION: When an electrostatic latent image formed at a laser beam exposed part of an uniformly charged electrostatic latent image carrier 17 is developed by a developing device 23 of a two component developing system in which a carrier and toner are used after blending and further a high precision mode by which image forming action of higher precision than by normal mode is performed, is assigned as an action mode, toner density in the developing device 23 is reduced.; Thereby in the high precision mode, even when development of the negative-positive developing system by which dot image of a developed part is apt to be flat, is executed, dot fatness is suppressed and image of high precision can be obtained. Further in the normal mode, toner feeding to the developing device 23 can be kept at sufficient quantity and sufficient image density can be obtained.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-338827

(P2000-338827A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別番号	F I	チート ⁷ (参考)
G 0 3 G 21/00	3 8 4	G 0 3 G 21/00	3 8 4 2 H 0 2 7
	15/00	15/00	3 0 3 2 H 0 7 7
	15/08	15/08	1 1 2 5 C 0 7 4
H 0 4 N 1/29	1 1 2	H 0 4 N 1/29	E 5 C 0 7 7
	1/409	1/40	1 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-151187

(22) 出願日 平成11年5月31日 (1999.5.31)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 岩田 尚貴

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100101177

弁理士 柏木 慎史 (外1名)

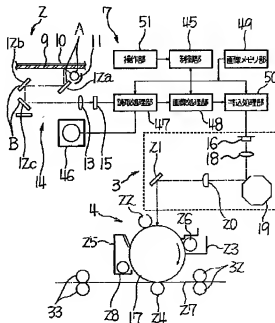
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 十分な画像濃度と高精細画像とを共に得ることができるネガポジ現像方式のデジタル画像形成装置を得る。

【解決手段】 一様帯電された静電潜像担持体17のレーザビーム露光部分に形成された静電潜像を、キャリアとトナーとを混合して用いる2成分現像方式の現像装置23で現像し、動作モードとして通常モードよりも高精細な画像形成動作を行う高精細モードが指定された場合、現像装置23におけるトナーの濃度を減少させる。これにより、高精細モードにおいては、現像部分のドット画像が太り易いネガポジ現像方式による現像がなされても、ドット太りが抑制されて高精細な画像が得られる。また、通常モードにおいては、現像装置23に対するトナー供給量を十分な量に保つことが可能となり、十分な画像濃度が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電潜像担持体と、前記静電潜像担持体の表面を一様に帯電する帯電装置と、

一様に帯電された前記静電潜像担持体の表面に画像信号に応じてレーザビームを照射し露光することによって前記静電潜像担持体の露光部分に静電潜像を形成するレーザ露光装置と、

キャリアとトナーとを混合して用いる2成分現像方式で前記静電潜像担持体中に形成された前記静電潜像を現像する現像装置と、

動作モードとして通常モードよりも高精細な画像形成動作を行う高精細モードが指定された場合、前記現像装置における前記トナーの濃度を減少させるトナー濃度減少手段と、を備えるデジタル画像形成装置。

【請求項2】 前記通常モードから前記高精細モードへの切り替え指定時に、作像前のプレ動作として、前記現像装置からのトナー消費動作を実行させる第1のトナー量調整手段を備える請求項1記載のデジタル画像形成装置。

【請求項3】 前記高精細モードから前記通常モードへの切り替え指定時に、作像前のプレ動作として、前記現像装置へのトナー補給動作を実行させる第2のトナー量調整手段を備える請求項1又は2記載のデジタル画像形成装置。

【請求項4】 原稿画像を光学的に読み取って前記画像信号を生成するスキャナ装置とこのスキャナ装置によって生成された前記画像信号に対して必要な補正処理を加える画像処理部とを備え、前記スキャナ装置によって生成された画像信号に基づいて画像形成を行う場合であって前記高精細モード指定時には前記通常モード時と比較して前記画像処理部におけるMTF補正処理を強調するようになした請求項1ないし3のいずれか一記載のデジタル画像形成装置。

【請求項5】 前記現像装置に対するトナーの供給量を可変制御するトナー供給量可変機構と、前記高精細モードの指定時には前記トナー供給量可変機構を駆動制御して前記現像装置に対するトナーの供給量を減少させる第3のトナー量調整手段を備える請求項1ないし4のいずれか一記載のデジタル画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、原稿画像やコンピュータからの画像情報を電気信号に置き換えて感光体にレーザ露光を行うデジタル画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子写真方式を用いた画像形成技術において、感光体上に露光された静電潜像を現像する方式として、ネガポジ現像方式とポジポジ現像方式とがある。ネガポジ現像方式というのは、一様帯電した感光

体に対し、画像形成部分のみを光露光し、感光体と同極性のトナーによって光露光部分を現像する方式である。これに対し、ポジポジ現像方式というのは、一様帯電した感光体に対し、画像形成部分以外の部分を光露光し、この光露光部分以外の部分を現像する方式である。

【0003】図4は、ポジポジ現像方式を説明するための示す模式図である。図4中、楕円部分がレーザ光による光露光部分aであり、ハッチングで示す部分がトナーによる現像部分bである。光露光部分aにおける1つの楕円は、1ドットの光ビーム径を示している。図4に示すように、ポジポジ現像方式では、画像形成部分以外の部分を光露光し、この光露光部分a以外の部分に現像部分bが形成されることから、1ドットのライン幅が不安定になってしまう傾向がある。そして、レーザ光による光ドットのエネルギー分布がガウス分布を示し、光ドットの裾の部分にまでエネルギー分布が広がることも、1ドットのライン幅が不安定になってしまう傾向に拍車をかけている。このようなことから、デジタル画像形成装置の場合、ポジポジ現像方式では回避し得ない1ドットのライン幅の不安定さを回避するために、ネガポジ現像方式が一般に用いられている。

【0004】図5は、ネガポジ現像方式を説明するための模式図である。図5中、点線で示す楕円部分がレーザ光による光露光部分aであり、ハッチングで示す部分がトナーによる現像部分bである。前述したように、レーザ光による光ドットのエネルギー分布はガウス分布を示し、光ドットの裾の部分にまでエネルギー分布が広がっている。このため、図5に示すように、現像部分bによって形成される1ドットのライン幅が太り易く、形成される画像の解像度や細線のシャープネスがアナログの画像形成装置に比べて劣り、高精細画像が得られない傾向にある。このため、1ドットのライン幅が太らないような設定にして高精細画像を得ようとするとき全体として十分な濃度が得られず、十分な濃度を得ることができるように設定すると高精細画像が得られないという問題がある。

【0005】ここで、高精細画像を得ることができるようにしたデジタル画像形成装置や現像装置の発明としては、特開平5-216330号公報、特開平6-118798号公報及び特開平9-123522号公報に開示された発明がある。

【0006】特開平5-216330号公報には、記録密度によって決まるドット径に対して光スポット径、キャリア径、トナー径及び感光体光導電膜厚の比率を規定し、さらに、キャリア径に対するトナー径の比率を規定することで、静電潜像に対するトナー付着特性と定着時の広がりと特性とを最適化し、これによって形成される画像の解像度やシャープネスを向上させるようにした発明が開示されている。

【0007】特開平6-118798号公報には、キャ

リアとトナーとを混合して用いる2成分現像剤を感光体に接触させて現像する現像装置において、トナーの粒径及びバックグランドを規定することで、ライン画像の再現性を向上させて良質な高精細画像を得ることができるようにした発明が開示されている。

【0008】特開平9-123522号公報には、感光体に対する書き込みレーザー光の光出力エネルギーを可変自在とした上で、全体ドット数に対する印字ドット数の割合を画像情報密度として検知し、画像密度が高い場合にはレーザー光の光出力エネルギーを抑制することで画像かよいを抑え、画像密度が低い場合にはレーザー光の光出力エネルギーを高くすることで細線やハーフトーン等の高精細画像を鮮明に記録することができるようにした発明が開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来から、乾式電子写真方式によって高精細な画像を得ようとする場合には、トナーの平均粒径を5 μ m程度に小さくする方法が知られている。上述した特開平5-216330号公報及び特開平6-118798号公報に開示された発明も、そのような小粒径トナーを用いることが示唆されている。しかし、トナー粒径を小さくすると、トナー製造時の収率の悪化によってトナーコストの上昇を招いてしまうという問題がある。

【0010】また、経済性等を考慮すると、トナーや感光体のようなサブライは、容易に入手可能な一般的なものを共通に使うのが望ましいのに対し、上述した特開平5-216330号公報及び特開平6-118798号公報に開示された発明の場合、そのようなサブライとしてどうしても特殊なものの使用が要求されがちであるという問題もある。

【0011】さらに、形成される画像の解像度や細線のシャープネスがアナログの画像形成装置に比べて劣るといふネガポジ現像方式を用いたデジタル画像形成装置の問題は、上述した特開平9-123522号公報に開示された発明によっても解決されない。

【0012】本発明の目的は、十分な画像濃度と高精細画像とを共に得ることができるネガポジ現像方式のデジタル画像形成装置を得ることである。

【0013】本発明の目的は、地汚れを防止することができるネガポジ現像方式のデジタル画像形成装置を得ることである。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のデジタル画像形成装置の発明は、静電潜像担持体と、静電潜像担持体の表面を様に帯電する帯電装置と、様に帯電された静電潜像担持体の表面に画像信号に応じてレーザービームを照射し露光することによって静電潜像担持体の露光部分に静電潜像を形成するレーザー露光装置と、キャリアとトナーとを混合して用いる2成分現像方式で静電潜

像担持体に形成された静電潜像を現像する現像装置と、動作モードとして通常モードよりも高精細な画像形成動作を行う高精細モードが指定された場合、現像装置におけるトナーの濃度を減少させるトナー濃度減少手段と、を備える。

【0015】したがって、現像装置は、静電潜像担持体の露光部分に形成された静電潜像を現像するネガポジ現像方式で現像を行う。このため、現像部分によって形成される1ドットのライン幅が太り易くなる傾向がある。これに対し、動作モードとして高精細モードが指定されている場合、トナー濃度減少手段は現像装置におけるトナーの濃度を減少させる。このため、高精細モードにおいては、現像装置によってネガポジ現像方式による現像がなされたとしても、静電潜像に対するトナー付着量が適正化するために現像部分によって形成される1ドットのライン幅の太りが抑制され、形成される画像の解像度や細線のシャープネスに優れた画像が得られる。また、現像装置におけるトナー濃度を薄くした場合には、トナーとキャリアとの接触確率が増してトナーの帯電量が上昇するため、これによってもライン周辺のシャープネスの向上が図られる。さらに、現像装置におけるトナー濃度を薄くした場合にトナーとキャリアとの接触確率が増してトナーの帯電量が上昇することは、非画像部に付着する地汚れトナーの減少が図られる点でも好ましい。しかも、高精細モードにおいて高精細な画像が得られることから、通常モードにおいては、現像装置に対するトナー供給量を十分な量に保つことで十分な画像濃度が得られる。

【0016】請求項2記載の発明は、請求項1記載のデジタル画像形成装置において、通常モードから高精細モードへの切り替え指定時に、作像前のプレ動作として、現像装置からのトナー消費動作を実行させる第1のトナー量調整手段を備える。

【0017】したがって、高精細モードへの切り替え時には、作像前のプレ動作として第1のトナー量調整手段によるトナー消費動作が実行され、現像装置内のトナー量が予め高精細モードに適した量に調整される。これにより、通常モードから高精細モードへの切り替え動作が平滑になり、高精細モードへの切り替え直後から高精細な画像形成がなされる。

【0018】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載のデジタル画像形成装置において、高精細モードから通常モードへの切り替え指定時に、作像前のプレ動作として、現像装置へのトナー補給動作を実行させる第2のトナー量調整手段を備える。

【0019】したがって、通常モードへの切り替え時には、作像前のプレ動作として第2のトナー量調整手段による現像装置へのトナー補給動作が実行され、現像装置内のトナー量が予め通常モードに適した量に調整される。これにより、高精細モードから通常モードへの切り

替わり動作が円滑になり、通常モードへの切り替え直後から十分な濃度の画像形成がなされる。

【0020】請求項4記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか一記載のデジタル画像形成装置において、原稿画像を光学的に読み取って画像信号を生成するスキャナ装置とこのスキャナ装置によって生成された画像信号に対して必要な補正処理を加える画像処理部とを備え、スキャナ装置によって生成された画像信号に基づいて画像形成を行う場合であって高精細モード指定時には通常モード時と比較して画像処理部におけるMTF補正処理を強調するようにした。ここで、MTFは、Modulation Transfer Function の略称である（本明細書の全体を通じて同様）。

【0021】MTF補正処理は、光学系のMTF劣化を補正するために、注目画素の周囲の濃度に対して注目画素を黒強調又は白強調する処理である。このようなMTF補正処理は、細線やドットをはっきり浮き上がらせてシャープに再現する作用を奏する。そこで、請求項4記載の発明では、高精細モード指定時には通常モード時と比較して画像処理部におけるMTF補正処理を強調するような処理が行われることから、高精細モード時には、細線や小さい文字の解像度が増すだけでなく、それらによりシャープに強調され、画像品質が向上する。

【0022】請求項5記載の発明は、請求項1ないし4のいずれか一記載のデジタル画像形成装置において、現像装置に対するトナーの供給量を可変制御するトナー供給量可変機構と、高精細モードの指定時にはトナー供給量可変機構を駆動制御して現像装置に対するトナーの供給量を減少させる第3のトナー量調整手段を備える。

【0023】高精細モード時には、通常モード時と比較して現像装置のトナー濃度を減少させるために、現像装置におけるトナー消費量も低下している。このため、高精細モード時において、現像装置に対するトナーの供給量を通常モード時と同じだけの供給量にすると、トナー消費量よりもトナー供給量の方が増えてしまい、時間の経過と共にトナー濃度を減少させ得なくなってしまう。そこで、請求項5記載の発明では、高精細モード時、トナー供給量可変機構を駆動制御して現像装置に対するトナーの供給量を減少させることで、現像装置の減少したトナー濃度を時間の経過に拘らず一定に維持し、安定的に高精細な画像形成を可能としている。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態を図1ないし図3に基づいて説明する。図1は本実施の形態のデジタル画像形成装置1の縦断正面図、図2は画像読取ユニット2で読み取った原稿画像をレーザ露光ユニット3で作像する構造を説明するための模式図である。

【0025】本実施の形態のデジタル画像形成装置1は、スキャナ装置としての画像読取ユニット2、レーザ露光装置としてのレーザ露光ユニット3、画像プロセス

ユニット4、給紙搬送部5、定着ユニット6及び図1中には図示しない回路部7（図2参照）を備える。

【0026】画像読取ユニット2は、本体ケース8の上部に設けられたコンタクトガラス9の上に載置された原稿10を光学的に読み取る構造を備えている。つまり、画像読取ユニット2は、コンタクトガラス9の上に載置された原稿10に光を照射する光源11を備え、この光源11によって光照射された原稿10からの反射光を3つのミラー12及びレンズ13からなる走査光学系14によってCCDセンサによって構成された受光素子15に導く構造となっている。ここで、走査光学系14は、原稿10に沿って移動する走査構造と、原稿10に沿って移動したとしても位置不動である受光素子15に対して読取倍率を変動させないような光路長を一定にする構造とを備えている。この光路長を一定にする構造としては、図2に示すように、ミラー12は、光進行方向順に、第1ミラー12a、第2ミラー12b及び第3ミラー12cから構成されている。そして、光源11及び第1ミラー12aからなる第1走行体Aに対し、第2ミラー12b及び第3ミラー12cからなる第2走行体Bが2:1の速度で進行するようそれらの各々が駆動制御される。これにより、原稿10から受光素子15までの距離は、走査光学系14が原稿10に沿って移動したとしても、常に一定となる。

【0027】次いで、レーザ露光ユニット3は、画像読取ユニット2で読み取った原稿10の画像データ、つまり、受光素子15の出力信号に基づいて生成される画像データに従い半導体レーザ16から照射されたレーザ光を画像プロセスユニット4に設けられた静電潜像担持体としての感光ドラム17に照射露光する構造となっている。より詳しくは、半導体レーザ16から照射されたレーザ光は、第1のレンズ18（図2参照）を介してポリゴンミラー19に導かれ、このポリゴンミラー19の回転によって所定領域に走査される。この時にポリゴンミラー19の回転によってレーザ光が走査される方向は感光ドラム17の軸方向である。そして、ポリゴンミラー19を反射したレーザ光は、第2のレンズ20によって集光されてミラー21で反射され、感光ドラム17に導かれる。レーザ光は、感光ドラム17上においてその軸方向に走査される。そこで、このような半導体レーザ16から照射されて感光ドラム17の軸方向に沿ってレーザ光が走査され、同時に感光ドラム17が回転駆動されることから、感光ドラム17には画像データに従った画像が展開されることになる。

【0028】次いで、画像プロセスユニット4は、感光ドラム17の周囲に、帯電装置22、現像装置23、転写装置24及びクリーニングユニット25が感光ドラム17の回転方向（図1及び図2中、矢印①示す）順に配置されて構成されている。帯電装置22は、本実施の形態の場合、帯電コロによる接触帯電方式によって感光ド

ラム17の表面を一様に帯電する。この時、感光ドラム17は、例えば $300\text{nm}/\text{sec}$ の速度で回転駆動されており、感光ドラム17の表面は、帯電装置22によって例えば -900V に帯電される。もともと、帯電装置22としては、コロナ放電によって感光ドラム17を帯電するワイヤ帯電構造のものが用いられていても良い。そして、レーザ露光ユニット3における半導体レーザ16のオン・オフ制御処理によって半導体レーザ16から発振されて感光ドラム17に導かれるレーザ光は、帯電装置22と現像装置23との間で感光ドラム17に照射される。この時、画像読取ユニット2及びレーザ露光ユニット3における画像の読み取り密度および書き込み密度は、例えば、共に 600dpi である。また、半導体レーザ16の光量は、例えば $300\mu\text{W}$ であり、これによって感光ドラム17の周囲の光照射部分の電位が低下し、ベタ画像部では -100V 程度の電位となる。さらに、半導体レーザ16の発振による光パルス時間を各ドット毎に制御することで、階調表現も可能となる。これにより、一様に帯電された感光ドラム17の周囲にレーザ光による静電潜像が形成される。そして、こうして形成された静電潜像は現像装置23によって現像され、図示しないトナーが付着される。この現像装置23は、共に図示しないトナーとキャリアとを混合して用いる2成分現像方式で静電潜像を現像するネガ・ポジ現像方式で現像を行う構造のものである。このような現像装置23は、その現像スリーブ26に、例えば -550V が印加されており、これによって現像ポテンシャルが 450V に設定されている。なお、現像装置23の詳細は後述する。こうして、現像装置23によって現像されて顕像化した感光ドラム17の周囲の現像像は、転写装置24によって感光ドラム17に接する位置まで案内された転写紙27に転写される。転写装置24は、帯電装置22と同様に転写コックによる接触転写方式によって感光ドラム17の周囲に吸着されたトナーによる現像像を転写紙27に吸引転写する構造となっている。そして、クリーニングユニット25は、転写装置24によって感光ドラム17から転写紙27に転写しきれずに感光ドラム17に残存するトナーを感光ドラム17から書き落とし、書き落としたトナーをトナートレイ28に貯留する構造となっている。

【0029】次いで、給紙搬送部5は、給紙カセット29及び手差し給紙口30にセットされた転写紙27をピックアップして案内経路31に案内し、この案内経路31においてレジストローラ対32を空む複数個のローラ対33によって転写紙27を排紙トレイ34まで案内搬送する構造のものである。そして、案内経路31は、転写装置24の位置で感光ドラム17に接し、定着ユニット6の内部を通過する。これにより、案内経路31を案内搬送される転写紙27は、転写装置24の位置で感光ドラム17に接し、定着ユニット6を通過する。

【0030】次いで、定着ユニット6は、ヒートローラ35とこのヒートローラ35に圧接されるプレスローラ36とを備え、これらのヒートローラ35とプレスローラ36との間を画像転写後の転写紙27を通過させることにより、転写画像を転写紙27に溶融定着する構造のものである。

【0031】図3は、現像装置23の縦断正面図である。ここで、現像装置23について詳細に説明する。現像装置23は、現像器37にトナーを収容するトナーホッパ38が取り付けられた構造のものであり、現像器37は、その内部に現像スリーブ26やアジテータ39等を備え、トナー補給口40に位置させてトナー量可変機構としてのトナー補給ローラ41及び規制フィルム42を備える。このような現像器37は、その内部に時計を帯びたキャリアが予め収容されており、トナー補給ローラ41の回転によってトナーホッパ38から現像器37の内部に供給されるトナーと予め収容されているキャリアとがアジテータ39の回転によって現像器37内で攪拌・混合されるような構造となっている。そして、このような現像装置23は、トナーがまぶされたキャリアを磁石を内蔵させた現像スリーブ26に付着させ、この現像スリーブ26に接触するフィルム状のドクタブレッド43によって規制することで、現像スリーブ26の周囲に現像に適した磁気ブラシを形成し、この磁気ブラシで感光ドラム17を掃りながら現像を行う。また、現像器37の内部には現像器37内のトナー濃度を検出する磁気センサ44が設けられている。この磁気センサ44は、見かけ濃率の変化を電気信号に変換してトナー濃度を検出する構造のものである。

【0032】ここで、各部の電気・電子的処理について説明する。

【0033】本実施の形態のデジタル画像形成装置1は、各部を集中制御する制御部45を備える。この制御部45は、中央制御装置としてのCPU、CPUに処理実行させる動作プログラムや固定データを記憶する記憶媒体としてのROM、CPUのワーエリアとして使用されと共に動的なデータを格納するRAM、I/O等のマイクロコンピュータからなり、ROM等の記憶媒体に格納された動作プログラムに従って所定の演算処理を行い、各部及び全体を集中制御する。デジタル画像形成装置1は、マイクロコンピュータを内蔵する他のデータ処理部(後述する)も備えるが、これらの各データ処理部も制御部45による統括制御を受けて所定の処理を実行する。したがって、制御部45は、デジタル画像形成装置1全体を統括的に制御する機能を有することになる。

【0034】このような制御部45に制御される画像読取ユニット2は、第1走行体Aと第2走行体Bとを走行駆動するためのスキャナ駆動モータ46を備え、このスキャナ駆動モータ46は制御部45に接続されて制御部

45に管理される読取処理部47によって駆動制御される。この読取処理部47は、原稿1の読み取り処理時、必要なスキャナ駆動モータ制御クロック信号、CCD動作用タイミング信号及び読取処理部47や他の処理部で使用する各種のタイミング信号等を生産するタイミング生成部と、受光素子15からの出力であるCCD信号のレベル調整やサンプル&ホールドを行うアナログ回路部と、A/D変換部と、シェーディング補正部と、制御部45やその他のデータ処理部との間での交信を実行するI/F等から構成されている。したがって、読取処理部47は、制御部45での制御の下、各種のタイミング信号を出力してタイミングを取りながら、スキャナ駆動モータ46を駆動制御して走査光学系14による原稿10の走査を行い受光素子15に原稿10からの反射光を受光させ、これによって受光素子15から出力される画像データを取り込み、この画像データに対してサンプル&ホールド、A/D変換、シェーディング補正等の各種処理を加える。そして、各種処理後の画像データを画像処理部48に出力する。

【0035】画像処理部48は、読取処理部47からの画像データに対して各種の処理を施す。つまり、画像処理部48は、変倍処理、フィルタ処理、ガンマ補正処理、MTF補正処理等を実行する。各種処理後の画像データは、画像メモリ部49にページ順に蓄積される。こうして画像メモリ部49に蓄積された画像データは、制御部45からの指示によって書込処理部50に出力される。この書込処理部50は、主走査制御部、副走査制御部及び半導体レーザパワー制御部等から構成され、主走査制御部によって図示しないポリゴニミラー駆動モータを駆動制御してポリゴニミラー19を動作制御し、副走査制御部によって図示しない感光ドラムモータを駆動制御して感光ドラム17を動作制御する。このような主走査制御部及び副走査制御部の下、書込処理部50は、画像データに従い半導体レーザ16をオン・オフ制御し、一様帯電された感光ドラム17の表面にレーザ光を照射して静電潜像を形成する。その後は、既に説明した画像プロセスユニット4における画像形成プロセスが実行され、転写紙27に対する画像形成がなされる。

【0036】もっとも、本実施の形態のデジタル画像形成装置1は、上述したようなデジタル複写機としての機能ばかりでなく、デジタルプリンタとしての機能も持つ。つまり、制御部45は、外部のコンピュータ等から画像データを受け取る、これを画像メモリ部49にページ順に蓄え、こうして画像メモリ部49に蓄えられた画像データに従い書込処理部50によって感光ドラム17に静電潜像を形成し、これを現像装置23で現像し、転写紙24で転写紙27に転写することで、転写紙27に対する画像形成を実行する。

【0037】ここで、本実施の形態のデジタル画像形成装置1は、制御部45に接続された操作部51を備え

る。この操作部51は、本体ケース8の上面に配置された図示しない操作パネルからのオペレータの操作を反映するために、その操作内容を制御部45に伝達する機能を有する。このような操作部51からの操作として、本実施の形態のデジタル画像形成装置1は、動作モードを通常モードと高精細モードとに切り替え可能である。高精細モードというのは、通常モードよりも高精細な画像形成動作を行う動作モードである。以下、高精細モードが指定された場合の処理を説明する。

【0038】操作部51での操作により、高精細モードが指定された場合は、通常モード時に比べて現像器37内のトナー濃度を薄くする処理が行われる。つまり、現像器37においては、制御部45での制御によって、ベタ画像濃度が十分な濃度となるように、現像器37内のトナー濃度（トナー重量/キャリア重量）が設定されている。つまり、通常モード時、現像器37においては、磁気センサ44によってトナー濃度を検出しており、こうして検出されたトナー濃度が適正、つまり、十分なベタ画像濃度が得られるようにトナー補給ローラ41の回転駆動力が制御されている。一例として、通常モード時におけるトナー濃度は2.5重量%を標準とする。この時のブローオフ法によるトナー帯電量は $-20\mu\text{C}/\text{g}$ であり、感光ドラム17の周囲でのベタ画像におけるトナー付着量は約 $0.7\text{mg}/\text{cm}^2$ である。これに対し、本実施の形態のデジタル画像形成装置1においては、現像方式としてネガージブ現像方式が採用されているため、図5に基づいて既に説明した通り、ライン部はエッジ電界効果によって常にベタ画像部よりもトナー付着量が過剰になる。このため、ベタ部が完全に埋まっても十分なベタ画像濃度が得られるように現像器37のトナー濃度を設定すると、解像度や細線のシャープネスの低下を招きやすい。そこで、本実施の形態のデジタル画像形成装置1では、高精細モードが指定された場合は、通常モード時に比べて現像器37内のトナー濃度を薄くする処理が行われる。つまり、高精細モード時には、磁気センサ44によってトナー濃度を検出しながら、トナー補給ローラ41の回転駆動力を制御してトナー補給量を減らし、トナー濃度を通常モード時よりも30%減少させる処理が行われる（トナー濃度減少手段、第3のトナー量調整手段）。これにより、トナー帯電量は3%アップし、感光ドラム17の周囲でのベタ画像におけるトナー付着量は30%低下することになる。

【0039】このように、現像器37内のトナー濃度を薄くして現像装置23による現像プロセスを実行することで、感光ドラム17の表面に形成された静電潜像に対するトナーの付着量が下がり、ネガージブ現像方式では太りが生じやすい現像像が最適化し、静電潜像に忠実なトナー付着量が得られる。また、現像器37内のトナー濃度を薄くした場合には、トナーとキャリアとの接触確率が増してトナーの帯電量が上昇するため、これによっ

てもライン周辺のシャープネスの向上が図られる。さらに、現像器37内のトナー濃度を薄くした場合にトナーとキャリアとの接触確率が増してトナーの帯電量が上昇することは、非画像部に付着する地汚れトナーの減少が図られる点でも好ましい。

【0040】なお、トナー濃度を通常モード時よりも30%減少させる等というような上述した条件下で実験を行い、テストコピーをとってみると、通常モード時にはベタID（反射濃度）が1.45で解像度が4.5本/mmであったものが、高精細モード時にはベタID（反射濃度）が1.30で解像度が6.3本/mmとなった。そして、高精細モード時には、通常モード時に比べ、地汚れや文字のシャープネス等が著しく改善され、その結果、図面等の高精細なコピーが得られた。また、デジタルプリンタとしての使用時においても、600 dpiの1ドットペアレインの解像度問題がなく、パーソナルコンピュータの4ポイント文字等の小さな文字についても十分な解像度が得られた。

【0041】また、本実施の形態のデジタル画像形成装置1においては、高精細モードが指定されて通常モード時に比べて現像器37内のトナー濃度を薄くする処理が行われるのに先立ち、制御部45での制御により、プレ動作として現像器37からのトナー消費動作が行われる（第1のトナー量調整手段）。つまり、操作部51での操作によって高精細モードが指定されると、デジタル画像形成装置1は待機状態となってフリーランを開始し、現像器37においてトナー補給ローラ41による現像器37へのトナー補給を停止したまま感光ドラム17の周囲に黒ベタ横ラインを形成する。そして、感光ドラム17の周囲の黒ベタ横ラインについては、転写装置24による転写紙27への転写動作を実行することなくクリーニングユニット25でトナー回収を行うことで感光ドラム17から除去回収する。これにより、現像器37内のトナーが消費される。そこで、磁気センサ44によって検出される現像器37内のトナー濃度が30%低下した時点でプレ動作を停止し、上述したような高精細モードでの画像形成動作に移行する。これにより、通常モードから高精細モードへの切り替え時、現像器37内のトナー量を予め高精細モードに適した量に調整することができ、したがって、通常モードから高精細モードへの切り替わり動作を円滑にして高精細モードへの切り替え直後から高精細な画像形成を行うことができる。

【0042】このようなプレ動作後に実行される高精細モードでの画像形成においては、前述したように、磁気センサ44によるトナー量検知の情報に基づいて、トナー補給ローラ41の回転駆動量を制御してトナー補給量を減らし、トナー濃度を通常モード時よりも30%減少させる処理が行われる（第3のトナー量調整手段）。このため、高精細モード時には、減少させた現像装置23のトナー濃度を時間の経過に拘らず一定に維持すると

ができ、したがって、安定的に高精細な画像形成を行うことができる。

【0043】これに対し、高精細モードから通常モードに切り替えられる場合、通常モードでの現像時には現像器37内のトナー濃度が初期の設定値となるように制御される。そして、高精細モードから通常モードに切り替えられるに際しても、通常モードでの画像形成動作に先立ち、プレ動作として現像器37に対するトナー補給動作が行われる（第2のトナー量調整手段）。つまり、操作部51での操作によって高精細モードから通常モードが指定されると、デジタル画像形成装置1は待機状態となってフリーランを開始し、現像器37においてトナー補給ローラ41による現像器37へのトナー補給が行われる。そして、磁気センサ44によって検出される現像器37内のトナー濃度が30%上昇した時点でプレ動作を停止し、上述したような通常モードでの画像形成動作に移行する。これにより、高精細モードから通常モードへの切り替え時、現像器37内のトナー量を予め通常モードに適した量に調整することができ、したがって、高精細モードから通常モードへの切り替わり動作を円滑にして通常モードへの切り替え直後から十分な濃度の画像形成を行うことができる。

【0044】また、本実施の形態のデジタル画像形成装置1では、高精細モード指定時に、通常モード時と比較して画像処理部48におけるMTF補正処理を強調する処理を行う。つまり、高精細モード指定時には、MTF補正値の係数が2倍に強められる。ここで、MTF補正処理は、光学系のMTF劣化を補正するために、注目画素の周囲の濃度に対して注目画素を黒強調又は白強調する処理である。このようなMTF補正処理は、細線やドットをはっきり浮き上がらせてシャープに再現する作用を奏する。そこで、高精細モード指定時には通常モード時と比較して画像処理部48におけるMTF補正処理を強調する。これにより、画像濃度は低下するが、文字部に関しては解像度及びシャープネスが著しく改善される。また、低コントラスト部や細線もシャープに再現され、文字やドットの品質が著しく向上する。

【0045】

【発明の効果】請求項1記載のデジタル画像形成装置の発明は、静電潜像保持体と、静電潜像保持体の表面を一様に帯電する帯電装置と、一様に帯電された静電潜像保持体の表面に画像信号に応じてレーザビームを照射し露光することによって静電潜像保持体の露光部分に静電潜像を形成するレーザ露光装置と、キャリアとトナーとを混合して用いる2成分現像方式で静電潜像保持体に形成された静電潜像を現像する現像装置と、動作モードとして通常モードよりも高精細な画像形成動作を行う高精細モードが指定された場合、現像装置におけるトナーの濃度を減少させるトナー濃度減少手段と、を備えるので、高精細モードにおいては、現像部分によって形成される

1ドットのライン幅が太り易くなる傾向があるネガージ現像方式による現像がなされたとしても、静電潜像に対するトナー付着量が適正化するために現像部分によって形成される1ドットのライン幅の太りを抑制することができ、形成される画像の解像度や細線のシャープネスに優れた画像を得ることができる。また、現像装置におけるトナー濃度を薄くした場合には、トナーとキャリアとの接触確率が増してトナーの帯電量が上昇するため、これによってもライン周辺のシャープネスの向上が図られる。さらに、現像装置におけるトナー濃度を薄くした場合にはトナーとキャリアとの接触確率が増してトナーの帯電量が上昇することは、非画像部に付着する地汚れトナーの減少が図られる点でも好ましい。しかも、高精細モードにおいて高精細な画像が得られることから、通常モードにおいては、現像装置に対するトナー供給量を十分な量に保つことが可能となり、十分な画像濃度が得られる。つまり、高精細モードにおいては形成される画像の解像度や細線のシャープネスに優れた高精細な画像を得ることができ、通常モードにおいては十分な画像濃度を得ることができ、十分な画像濃度と高精細画像とを共に得ることができる。

【0046】請求項2記載の発明は、請求項1記載のデジタル画像形成装置において、通常モードから高精細モードへの切り替え指定時に、作像前のプレ動作として、現像装置からのトナー消費動作を実行させる第1のトナー量調整手段を備えるので、通常モードから高精細モードへの切り替え時、第1のトナー量調整手段の動作によって現像装置内のトナー量を予め高精細モードに適した量に調整することができ、したがって、通常モードから高精細モードへの切り替わり動作を円滑にして高精細モードへの切り替え直後から高精細な画像形成を行うことができる。

【0047】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載のデジタル画像形成装置において、高精細モードから通常モードへの切り替え指定時に、作像前のプレ動作として、現像装置へのトナー補給動作を実行させる第2のトナー量調整手段を備えるので、高精細モードから通常モードへの切り替え時、第2のトナー量調整手段の動作によって現像装置内のトナー量を予め通常モードに適した量に調整することができ、したがって、高精細モードから通常モードへの切り替わり動作を円滑にして通常モードへの切り替え直後から十分な濃度の画像形成を行

うことができる。

【0048】請求項4記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか一記載のデジタル画像形成装置において、原稿画像を光学的に読み取って画像信号を生成するスキャナ装置とこのスキャナ装置によって生成された画像信号に対して必要な補正処理を加える画像処理部とを備え、スキャナ装置によって生成された画像信号に基づいて画像形成を行う場合であって高精細モード指定時には通常モード時と比較して画像処理部におけるMTF補正処理を強調するようにしたので、高精細モード時には、細線や小さい文字の解像度やシャープネスを向上させて画像品質を向上させることができる。

【0049】請求項5記載の発明は、請求項1ないし4のいずれか一記載のデジタル画像形成装置において、現像装置に対するトナーの供給量を可変制御するトナー供給量可変機構と、高精細モードの指定時にはトナー供給量可変機構を駆動制御して現像装置に対するトナーの供給量を減少させる第3のトナー量調整手段を備えるので、高精細モード時、第3のトナー量調整手段によって、減少させた現像装置のトナー濃度を時間の経過に拘らず一定に維持することができ、したがって、安定的に高精細な画像形成を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示すデジタル画像形成装置の縦断正面図である。

【図2】画像読取ユニットで読み取った原稿画像をレーザ露光ユニットによって静電潜像担持体上に作像するための処理構造を説明するための模式図である。

【図3】現像装置の縦断正面図である。

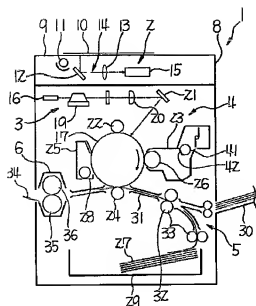
【図4】デジタル画像形成装置におけるボジージン現像方式での現像例を示す模式図である。

【図5】デジタル画像形成装置におけるネガージン現像方式での現像例を示す模式図である。

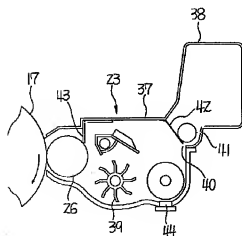
【符号の説明】

- 2 スキャナ装置（画像読取ユニット）
- 3 レーザ露光装置（レーザ露光ユニット）
- 10 原稿
- 17 静電潜像担持体（感光ドラム）
- 22 帯電装置
- 23 現像装置
- 41 トナー供給量可変機構（トナー補給ローラ）
- 48 画像処理部

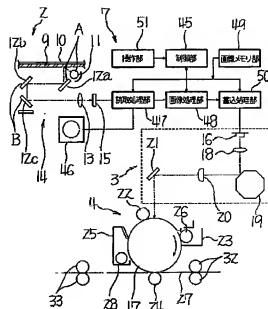
【図1】



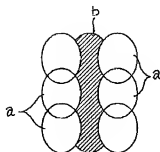
【図3】



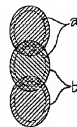
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H027 EA02 EA06 ED08 ED10 EF06
FA30 FB15
2H077 DB02
5C074 AA05 BB02 CC22 DD01 EE08
FF11 GG13
5C077 LL08 LL09 LL19 PP03 PP74
SS02 TT03 TT06